

DAS NEUE

PM.

Computerheft

Januar/Februar 1989

PC-MC-Streitgespräch
Wie einfach
darf Computern werden?

C 5952 F
DM 7,50
88/004

Orgatechnik

Die wichtigsten Messe Neuheiten

Computerkauf

Zwölf Lösungen zur Auswahl

UNIX im Vormarsch

Großer Sonderteil über Standards, Anwendungsschwerpunkte und Besonderheiten

Computerluxus

Teure Spielereien von heute nehmen den Computer von morgen vorweg

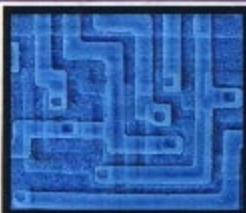
Meine ersten acht Tage mit dem PC

Anwender berichten, wie sie den Einstieg schafften



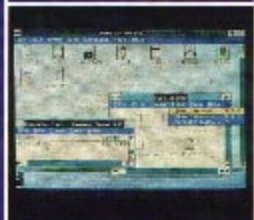
Durchblick beim 386

Was man über 32-Bit-PCs wissen muß



Poster: Computertempo

Die Technik, die für Power sorgt



Mensch und Maschine

Der Kampf um die Anwenderfreundlichkeit



Die NeXT-Revolution

Der unglaubliche PC von Steven Jobs



Flachbildschirme

Wie sie funktionieren – was sie bringen



Desktop-Presentation:

Attraktive Dias und Folien

anfängliche Programme so aus vorhandenen Objekten zusammenzusetzen, ohne auch nur eine einzige Zeile Code zu schreiben. Bei einer kurzen Demonstration wurde die grafische Simulation eines zybernetischen Grundmodells weniger als 10 Minuten vor den Augen der Zuschauer zusammengebastelt.

Neben dem Betriebssystem dem NeXTStep-System (das NeXT an IBM erinnert), ist im Preis von 6500 Dollar auch eine Reihe von Anwendungsprogrammen enthalten. Das aus dem Macintosh-Bereich bekannte Textprogramm WriteNow wird in neuer Version ebenso mitgeliefert wie JOT, eine Volltextdatenbank für den persönlichen Gebrauch, dazu kommt noch ein SQL-Server von Sybase.

Damit ist der Zugang zu großen Datenbanken, die dem SQL-Standard-Query-Language-Schema folgen, möglich, ohne daß weitere Software angeschafft werden muß. Weiter anhaften sind Mathematik von Wordstar Systems eine symbolische Sprache zur Beschreibung mathematischer Probleme. Selbst komplexe mathematische Probleme sind mit dieser Sprache einfach zu formulieren und zu lösen.

Ebenfalls ohne Aufpreis erhält der NeXT-Käufer Alvaro Camacho LISP, ein verbreiteter Dialekt der Programmiersprache LISP, die vor allem im Bereich der künstlichen intelligenten Anwendung findet. Dazu gibt es ein Hilfsmittel zum Verketten elektronischer Post über UNIX-Netzwerke, das nicht nur normale schriftliche Nachrichten, sondern auch Sprachaufzeichnungen (Voice Mail) im weitest genommen UNIX-Mail-Format behandelt. Der Digital-Librisian schließlich sorgt für die Verwaltung von Informationen auf der optomagneten Platte. Doctaria, quasi ein Desktop, noch die gesamten Wörter Shakespeare gespeichert, ebenso wie «Websters Ninth New College Dictionary», «Websters Thesaurus» und das «Oxford Dictionary of Quotations» (das konflikt mit Ausspracheregeln und -studien). Selbstverständlich findet man auf der Platte auch die gesamten NeXT-Handbücher in elektronischer Form. Der «digitale Bibliothekar»

Der NeXT-Computer:

Nie zuvor gab es einen Computer, der ganz für die Arbeit an den Universitäten entwickelt wurde

Ist interessierte Möglichkeit: 6500 Dollar auf ein unbekannten Wort, doch meistens fraglichen Begriff mit der Maus an und nur den Librisian auf. Automatisch wird Websters Dictionary durchsucht und die Erklärung zu dem Wort in einem Fenster, falls vorhanden sogar mit Bild, eingeblendet.

Kein Konkurrent kann für 6500 Dollar so viel Leistung bieten

In der Summe ist das NeXT-System mehr als eine Sammlung von hervorragenden Features wie UNIX, 68030, Display-PostScript oder der 33MB der optomagneten Platte. Steven Jobs, bis an die Grenzen zur Aggression auf Innovationen verstoßen, hat neue sehr schnelle Technik in seinen schwarzen Wandel gepackt, der fast das Praktikal Personal-Maintenance verleiht. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist unermesslich. Für 6500 Dollar bekommt der Käufer wirklich alles, was auch für die anspruchsvolle Arbeit an den Universitäten benötigt wird. Weder Sun Apollo, Apollo noch die MS-DOS-Maschinen sind vor gleichem Paket mit Hard- und Software in diesem Preisbereich. Allerdings sollte man einen Punkt bei dem niedrigen Preis nicht übersehen: Der abschließende Vertrieb an Universitäten spart erhebliches Vermögen.

John Underhill sagt: «Er wollte den Ideen einen gemeinsamen Nenner hochsetzen

für das, was ein Computer heute darstellt. Revolution sei für ihn das Festlegen neuer Standards. Mit einigen der wichtigsten Elite-Universitäten im Rücken, IBM als Lizenznehmer und der Software-Unterstützung von Firmen wie Lotus, Adobe und Sybase, hat NeXT in dieser Hinsicht zunächst einmal gute Karten. Denn Jobs wird sich auf lange Sicht nicht mit den Universitäten und Hochschulen als Kunden begnügen.

Daniel Lewin, einer der NeXT-Gründer, hatte einiges zur vorläufigen Beschränkung auf den Universitätsmarkt zu sagen: «Niemandem sind die Anforderungen so hoch wie in diesem Markt. Wenn wir dort erfolgreich sind, können wir überall erfolgreich sein. Dieser Markt ist groß genug, um NeXT bis zur Zusammenbruch einer kritischen Masse wachsen zu lassen.»

Die große Schlacht zwischen den Werkzeugen Hersteller Sun, Apollo, Apple und NeXT ist also vorerst nur aufgeschoben, nicht aufgehoben. Zudem weiß man bei NeXT sehr genau, daß die Stanford-Studenten von heute die Betriebssysteme der morgen sind.

«Trotzdem steht Apple, die Königin für den Markterfolg von NeXT, also ohne Anzeichen zu werden. Ob es dieser innovativen Maschine jedoch gelingt, sich wirklich als Standard zu etablieren, hängt nun vor allem davon ab, was die Konkurrenz der NeXT-Maschine innerhalb der nächsten 12 Monate entgegengesetzt und ob NeXT wirklich schnell zu rund 12 Quasit 88) zu den freien Leben kann, die versprochen wurden. Für 6500 Dollar ein hochwertiges System inklusive Laserdrucker auf den eigenen Schreibtisch zu stellen, das vielleicht ebenfalls viele die polenstatische Fabrik in Fremont, Kalifornien, die NeXT-Computer ganz ohne menschliche Arbeitskraft produziert, wird jedenfalls etwas, auf vielen Seiten laßt. Einige Universitäten haben bereits geordnet und angekündigt, wesentliche Projekte auf NeXT-Systemen durchzuführen. Namen wie Stanford, Georgetown und Carnegie Mellon sind hier zu vermerken. Im Gegensatz zu Microsoft haben Lotus, der DTP-Anbieter Frame Technologies und Critter Software bereits Produkte angekündigt. Andere Anbieter wollen folgen. Eine NeXT-Maschine und eine Buchreihe über die Maschine von Addison-Wesley sind in der USA bereits angekündigt.

Ist ein neuer Stern am Computermilieu geboren? Hat Steven Jobs es zum drittenmal geschafft, die Computerindustrie zu revolutionieren?

Die Antwort auf diese Fragen wird in den nächsten zwölf Monaten gegeben. Zu wünschen wäre es jedenfalls, daß neben Jobs durchsetzender, schneller Maschine schon MS-DOS-Systeme wie Gartner aus der Szene aus - sowohl technologisch gesehen als auch ethisch. ★



Steven Jobs (links) mit seinem wichtigsten Mitarbeiter Daniel Lewin. Beide geben sich siegesgesichert. Sie setzen darauf, daß NeXT später nicht nur an den Hochschulen erfolgreich sein wird.

NeXT auf einen Blick

Hersteller: NeXT, Inc., Palo Alto, Kalifornien, USA
Typ: Desktop-Workstation
Hauptprozessor: Motorola 68030, 15 MHz, Teilnehmend
Zusatzprozessoren: Motorola 68880 und Motorola 68010
Arbeitsspeicher: 8 MB Grundausstattung, auf der Hauptplatine bis 16 MB, bis 128 MB
Massenspeicher: 200 MB Wechselscheibe (magnetisch), Schreib-/Lesekopf SCSI-Port für den Anschluss von Festplatten
Software: 2 VLSI Custom-Chips für Buchverwaltung, DMA-Steuerung und Ansteuerung der Massenspeicher
Bildschirm: hochauflösende 17-Zoll-Monochromschirm mit 560x350-Pixeln
Drucker: 400 dpi Laserdrucker (3000 Dollar)
Mitgelieferte Software: NeXT-Betriebssystem, UNIX 4.3 BSD-kompatibel, Sun Microsystems-Schönheits-System, UNIX Admin-Toolkit, Tools, Database Compiler, Debugger,

Textuelle Editor, Vektor, NeXT Window Server, und VektorisierungsManager, grafische User-Interface-Hilfen, Filesystem-Correction, Vektor-Display-PostScript, NeXT Application Kit, Textuelle Editor-Programmierung, grafische User-Interface, NeXT Interface Builder, Werkzeug zur Herstellung grafischer User-Interfaces, Programmierungssprache, NeXT Sound und Music Klib, Apple Common LISP, LOT Personal Database, SYBASE RDB, Database Server, Electronic Mail Utility, Window, Textverarbeitung, Mathematisches Symbolic Math-Processor, Webster Ninth New College Dictionary, Kompatibilität mit NeXT, erste digitale Ausgabe, Webster's OnLine, Theaurus, Webster's OnLine, Oxford Dictionary of Quotations, The Complete Works of William Shakespeare.
Preis und Verfügbarkeit: NeXT-System mit IBM-PC-Modem, Bildschirm, Tastatur, Maus und Software: 6600 Dollar, separat in drei Stufen 2. Quelle: IBM, nicht ausschließlich an Universitäten und Hochschulen. Für den Verkauf nach Europa nicht bekannt.

für wechselbare optische Platten im Gegensatz zu den bekannten WORM-Drives lassen sich die Platten beliebig oft anschreiben – das System entspricht damit einer auswechselbaren Festplatte. Die Zugriffszeit von 30 Millisekunden läßt dabei auf etwas langsameren Leseschreiben schließen als bei herkömmlichen Magnetplatten. Interessant sind dabei vor allem Preis und Kapazität. Auf einer optischen Platte, die ungefähr 30 Dollar kostet, passen 256 MB. Der CSP kümmert sich um die Ansteuerung des Laufwerks.

Zusätzlich findet sich auf dem CSP auch ein kompakter SCSI-Controller. Der SCSI-Standard (Small Computers System Interface) ist im Workstation-Markt die gebräuchlichste Norm für den Anschluß von Winchester-Platten, Scannern und anderen externen Peripheriegeräten. Hauptkriterien für das Macintosh werden ohne Änderung auch am NeXT-System zu betreiben sein. Unwandelbar werden Transfer-Raten von bis zu 48 MB pro Sekunde. Das NeXT-System dürfte die erste Workstation sein, die in der Grundausstattung ganz auf Floppydisk oder Harddisk-Systeme verzichtet und optomagnetische Medien als primären Massenspeicher verwendet.

Zum NeXT-System gehört ein hochauflösende der Schwerkraft-Schirm (vier Graustufen, 17 Zoll) in bester Qualität mit einer 600x400-Pixel, dem Maus und Tastatur. Alle Systemkomponenten hat die mehrfach preisgekrönte deutsche Design-Schmiede Pro Design gestaltet. Für NeXT warnt sich Prof. Chef Hartmut Redinger sogar höchstpersönlich: aus

Zeichenbrett. Das Resultat, eine Reihe tiefschwacher Systemkomponenten, beschreibt Bill Gates, Chef von Microsoft, als »den schönsten Computer, den ich je gesehen habe«. Gleichzeitig ließ Gates allerdings verlauten, daß er die Maschine nicht »so technisch« durchblicken ließe. Microsoft wurde keine Software für NeXT angeboten. Microsoft-Kommentar: Lotus, vertreten durch Lotus Chef Mitch Kapor, steht ganz anders: »NeXT wird den Designstandards für Computer neu definieren«.

Das ist nicht von der Hand zu weisen. Das oben beschriebene Maschine soll mit einem ganzen Bündel an Software nur 6600 Dollar kosten. Dabei bedeckt



Das neue Laufwerk arbeitet mit optomagnetischen Platten. Sie sind beliebig oft beschreibbar: 256 MB für 50 Dollar.

auch auf das optische Platten bereits das Betriebssystem MacII, eine erweiterte Version von 4.3-BSD-UNIX, entwickelt an der Carnegie-Mellon-Universität. Sun's NFS (Network File System), ein Standard für den gemeinsamen Zugriff unterschiedlicher Workstations auf in einem Netzwerk verteilte Dateien, wird ebenfalls mitgeliefert; so daß es kein Problem ist, die NeXT-Systeme in bestehende UNIX-Netze einzufügen. Über das schwer zu bedienende, kummierte, unstrukturierte UNIX-Interface wurde eine funktionsorientierte, grafische Benutzeroberfläche gelegt, die an den Macintosh erinnert. Manes tunchen an beliebiger Stelle auf dem Schirm auf und können darin gelegt werden, wo der Benutzer sie benötigt. Unterbreiten können bei Bedarf von Hintergrund abgelenkt und irgendwo auf dem Schirm platziert werden.

Die Darstellung auf dem Bildschirm basiert »Display PostScript«, eine weitere Vollprozessor Adobe PostScript, mehr das beste Standard für Laserdrucker und Satzbehalter. In der NeXT-System seinen Weg auf den Bildschirm gefunden. Dadurch, daß für Bildschirm und Drucker dasselbe Verfahren zur Bildbeschreibung angewandt werden, ist einmal eingezeichnetes (What you see is what you get) möglich geworden, ein Vorteil für Desktop-Publishing-Anwendungen. Der Einsatz von NeXT angekündigten PostScript-Laserdrucker mit der hohen Auflösung von 400 Punkten pro Zoll (dpi) soll für 3000 Dollar verkauft werden. Das ist ein doppelter Hammer: 400-dpi-Laserdrucker sind heute noch kaum zu bekommen und wenn, nur zu einem sehr hohen Preis.

Neben Display PostScript und UNIX gibt es auf der Software-Seite noch einige Besonderheiten. Unter dem Namen »NeXTStep« wird auf der Maschine eine komplette Programmierung geliefert, die das Erweitern von Software stark vereinfacht. Neben dem Window Server und dem Workspace Manager, die beide mit der bereits über beschriebenen grafischen Benutzeroberfläche in ein haben, beinhaltet NeXTStep das Application Kit und das Interface Builder. Der Application Kit richtet dem Programmierer Werkzeuge für die Entwicklung von Software, die mit der NeXT-Benutzeroberfläche konform geht. Programmier wird das NeXT-System teilweise in objektorientierten C oder in Assembly.

Für schnelle und einfache Programmierung gibt es das Interface Builder, mit dem man grafische Programme in der Art einer Prototypen erstellt. Man schiebt die Elemente, die man braucht (Fenster, Rollfelder, Anzeigen etc.) einfach dorthin, wo man sie haben will, und verbindet sie miteinander. Jedes Element wird als Objekt behandelt und hat bestimmte Ein- und Ausgänge. Man kann sich grafische Simulationen und

Würfel mit den vier farbigen Darstellungen bis auf das alle groß geschriebene. Entworfen wurde das Logo von Amerikaner Top-Designer Paul Rand. Der auch für das IBM-Logo verantwortlich zeichnet. Das kleine Unternehmen bezahlt Rand für seine Arbeit 100.000 Dollar.

Ansprüche solcher Summen ist es nicht verwunderlich, daß man in der zweiten Hälfte 1988 in erste Geldnote gerät und der Traum von NeXT von der nächsten Maschine hier nahezu am Ende steht. Rettung kommt in Gestalt des amerikanischen Computer-Milliardärs Ross Perot. Der patriotische Texasler beteiligt sich mit 20 Millionen Dollar an dem Unternehmen und zerreißt so den schwarzen Würfel dessen Vorstellung immer wieder verlagert wird. Ein halbes Jahr jährt die Bühne bestaunt und mit theatralischer Geste seine Maschine als mit so mancher Broadway-Produktion aufnehmen kann, zeigt er dem staunenden Publikum seiner Redner, der sich während vom PC-Einzel der neuen Tage erhebt.

Und in der Tat: das NeXT-System hat es in sich. Jede Computer ist einem Markt auf dem Leib geschneidet, den der Apple-Gründer als den interessantesten, aber auch schwächsten überlagert bezeichnet. Zielgruppe sind amerikanische Universitäten und Hochschulen. In der Gründungsphase schwärmen die Mitarbeiter von NeXT aus um an den besten Hochschulen des Landes herauszufinden, wie er aussehen sollte der Computer der neuzugehörigen Jahre. Zurück kamen sie nicht nur mit einem Konzept für die Zukunft, sondern auch mit Oakt, Stanford University und Carnegie Mellon, zwei Elite-Universitäten der USA, beteiligten sich finanziell an NeXT. 26 Hochschulen zitiert in einem Beratergutachten, das gewährleistet, daß NeXT und die Universitäten eng zusammenarbeiten. Vorne wird NeXT seine Computer nur an Universitäten verkaufen. Privatpersonen und Institutionen außerhalb der USA sind bis auf unbestimmte Zeit nicht als Käufer vorgesehen. Ein Jammer, wenn man sich die Maschine näher ansieht.

Der NeXT Computer besteht aus einer einzigen Kiste, die einen von vier Steckplätzen im wandelförmigen Gehäuse belegt. Als Hauptprozessor dient der 68030. Der stärkste Vertreter der 68030-Reihe aus der Mikroprozessor-Familie von Motorola gilt als eine der leistungsfähigsten CPUs auf dem Markt und wird unter anderem auch von Apple in das neue Top-Modell der Macintosh-Reihe, das Macintosh Ix, eingebaut. Auch Geräte der amerikanischen Werkzeug-Hersteller Sun und Apollo laufen mit diesem Chip. Unersitzbar wird der 68030 vom Mathe-Prozessor 68882. Beide Chips laufen mit einer Taktfrequenz von 28 Megahertz.

Begleitet wird das Gespann durch den

Der NeXT-Computer:

Er liest von der Platte, spielt Musik, zeichnet – und rechnet gleichzeitig in unvermindertem Tempo

68030, einen Signalprozessor, der bisher kaum Verwendung in der Workstation-Welt fand. Er erlaubt die extrem schnelle Verarbeitung von analogen und digitalen Signalen. Neben Kommunikation via Modem oder Netzwerk bietet die Digitalisierung von Sprache und Musik zu den Spezialitäten dieses relativ neuen Chips. In der NeXT-Maschine zeichnet er verantwortlich für die hervorragenden Soundereigenschaften. Das Gerät dürfte wohl der erste Computer sein, der sich in Sachen Soundqualität mit einem CD-Spieler messen kann.

Der erste Rechner, der keine Diskettenlaufwerke mehr hat

Vermünftige Klangigenschaften sind sowohl für die im Bereichsbereich als auch für die verwendeten Simulationen als auch für Anwendungen im Multimediale Bereich wichtig. Ein besonderes Beispiel dafür wurde dem staunenden Publikum bei der Vorstellung gleich demonstriert: der Prototyp eines elektronischen Geschichtsbuchs. Auf dem Bildschirm erschienen zum Thema »Martin Luther King« Lebenslauf und Foto des Bürgerrechtlers – dann ertönte der Computer die berühmte Rede »I have a dream« im Originalton.

Der Computer wird in der kleinsten

Ausbaustufe mit 8 Megabyte (MB) an RAM ausgeliefert, eine Ausrüstung, die mehr als topzig ist, bedenkt man, daß sich die Konkurrenzmodelle von Apple, Sun und Apollo in der Grundeinstellung mit der Hälfte an Speicher begnügen.

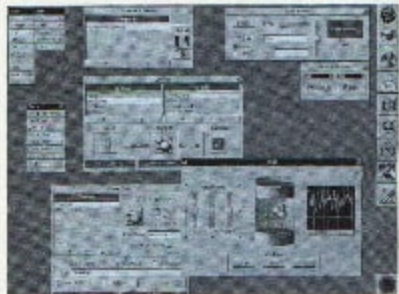
Bestimmt wird die Architektur des NeXT-Systems durch zwei VLSI-Custom-Chips, die NeXT in der Pressemitteilung bezeichnet als »Mainframe auf zwei Chips« bezeichnet. Der erste Chip, Integrated Channel Processor (ICP) genannt, steuert den Datenfluß zwischen Prozessor, Speicher und Peripherie. Ein DMA-Kontroll (Direct Memory Access) sorgen für einen extrem schnellen Datentransport etwa zur Festplatte oder zum Bildschirm. Das entlastet den 68030 enorm, und er kann so seine volle Leistung von 5 MFPS (Million Instructions per Second) ungehindert entfalten.

Zwischen die schnelle CPU und die langwierigen Komponenten wie den RAM-Speicher sind Zwischenspeicher eingebogen; ein Verfahren, das aus dem Bereich der Großrechnersysteme stammt, in letzter Zeit aber auch immer mehr in Workstation-Bereich Anwendung findet. Zusätzlich werden Zusatzmodule auf intelligente Art optimiert, so daß der Chip so wenig wie möglich belastet wird.

Der Flaschenhals der in einer normalen PC-Architektur durch den Zugriff verschiedener Baugruppen auf das RAM entsteht, ist durch die großrechnerartige Architektur in der NeXT-Beschleunigung umgangen worden. Das Resultat ist eine beschleunigte Gesamtgeschwindigkeit des Systems. Das heißt in der Praxis: Durch den IC-Prozessor läuft die Rechenleistung sogar kaum noch, wenn man gleichzeitig von der Platte liest, eine Grafik auf dem Screen zeichnet, Musik spielt und auch noch am Netzwerk hängt.


Der zweite Custom-Chip, der Optical Storage Processor (OSP), hat mit einer weiteren Eigenschaft der NeXT-Maschine zu tun: die eine Weltprimiere darstellt. Neben der Hauptplatte gibt es dem schwarzen Würfel ein Laufwerk

NeXTs Bedienoberfläche: Die Verwandtschaft zum Macintosh ist nicht zu übersehen. Doch hier lassen sich Menüs beliebig auf dem Bildschirm platzieren.



NeXT soll kein Computer sein – sondern eine Computer-Revolution

Steven Jobs hat als Apple-Mitbegründer schon einmal die Computerwelt revolutioniert. Jetzt versucht er es mit seiner neuen NeXT-Maschine ein zweites Mal. PMC-Mitarbeiter Tom Niedermeier war bei der Vorstellung in den USA dabei.



Der NeXT-Laserdrucker bietet mit einer Auflösung von 400 Punkten pro Zoll eine deutlich bessere Druckqualität als die heute üblichen Geräte auf dem PC-Markt. Sie arbeiten nur mit 300 Punkten.

Auch bei einem zukunfts-tüchtigen System darf die Tastatur nicht fehlen. Auf absehbare Zeit ist Tip-pen nicht zu ersetzen.



Ein Blick von vorne auf das NeXT-System, das während der hektischen Präsentation in den USA dicht umlagert war.

M in einem ungewöhnlichen Duetto endete am 12. Oktober 1988 die Vorstellung des neuen Computers von Apple-Gründer Steven Jobs. Der Rechner mit dem eigenwilligen Design – er sieht aus wie ein kleiner schwarzer Würfel – demonstrierte seine Klangtalente durch ein gemeinsames Konzert mit einem klassischen Violonisten. Doch nicht nur das sorgte für Aufsehen: Noch am Tag der spektakulären Vorstellung in der Davis Symphony Hall in San Francisco setzte in den USA ein gigantischer Medienrummel ein, der die neue »NeXT-Machine« in das Nachrichtenprogramm der Radio- und Fernsehsender und auch auf die erste Seite des berühmten Wall Street Journals katapultierte. Die Computerszene ist um eine Sensation reicher.

Die Geschichte des kleinen schwarzen Würfels begann am 17. September 1988 dort, wo eine andere, sehr ähnliche Geschichte endet: Steven Jobs tritt von seinem Posten als Chairman von Apple Computers zurück. Nach einem andauernden Kampf um die Macht in jenem Unternehmen, das er selbst zusammen mit Mike Markula und Steve Wozniak in einer Garage gegründet und innerhalb weniger Jahre zu einem Weltunternehmen reformiert hatte, bricht der nun 30-jährige PC-Pionier Steven Jobs alle Brücken hinter sich ab.

Noch im selben Monat gründet das Wanderkind der amerikanischen Computerindustrie, mit 22 Jahren zum Millionär geworden, ein neues Unternehmen: NeXT. Mit sieben Millionen Dollar Kapital und einigen Schlüsselpersonen, die die Entwicklung des Macintosh maßgeblich mitbestimmt haben, verschwindet Jobs in der Versenkung. 1988 stellt das junge Unternehmen sein neues Logo vor: einen stilisierten schwarzen



Der Bildschirm zeigt gestochene scharfe Bilder in Schwarzweiß, Format: 17 Zoll. Im Inneren steckt eine Bildröhre von Sony.



Die Zentraleinheit, von einem deutschen Star-Designer als Würfel gestaltet. Die komplette Computertechnik ist auf einer einzigen Platine montiert. Darauf sitzen von Haus aus hatte 8 Megabyte RAM.

Wegen des Bedienungskonzepts unerlässlich: die Maus.